

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Juni 2003 (19.06.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/050940 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: H02P 6/24, B60L 7/02

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/04380

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, CN, JP, NO, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. November 2002 (28.11.2002)

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
101 60 612.5 11. Dezember 2001 (11.12.2001) DE

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten CA, CN, JP, NO, europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JÖCKEL, Andreas [DE/DE]; Meuschelstr. 9, 90408 Nürnberg (DE).

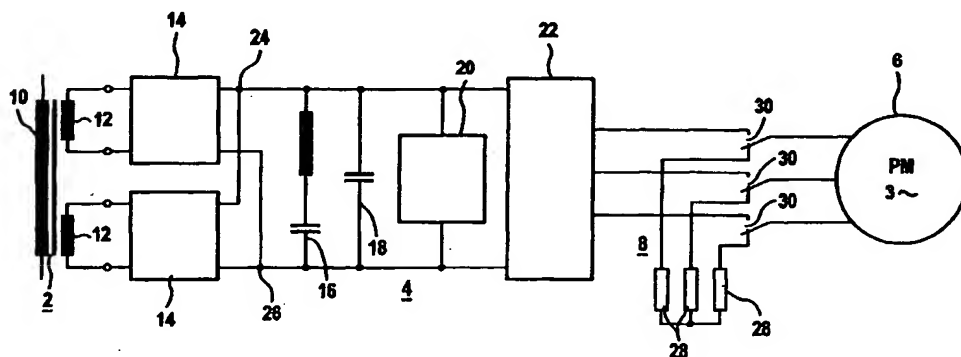
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRACTION DRIVE

(54) Bezeichnung: TRAKTIONSANTRIEB



(57) Abstract: The invention relates to a traction drive comprising a traction power converter (4) and a permanent-field synchronous motor (6), said traction power converter (4) comprising at least one pulsed power converter (22) on the machine side. According to the invention, the permanent-field synchronous motor (6) is respectively connected to an input of a commutator (30) on the terminal side, the outputs of said commutator being respectively connected to an output of the pulsed power converter (22) and to a connection of the star-connected braking resistances (28). In this way, a fail-safe electrical brake which is independent from the power inverter can be obtained for a set of traction wheels of a rail vehicle, such that a mechanical brake is not required.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Traktionsantrieb mit einem Traktionsstromrichter (4) und einem permanentenregten Synchronmotor (6), wobei der Traktionsstromrichter (4) wenigstens einen maschinenseitigen Pulsstromrichter (22) aufweist. Erfindungsgemäß ist der permanentenregte Synchronmotor (6) jeweils klemmenseitig mit einem Eingang eines Umschalters (30) verbunden, dessen Ausgänge jeweils mit einem Ausgang des Pulsstromrichters (22) und mit einem Anschluss in Stern geschalteter Bremswiderstände (28) verknüpft ist. Somit erhält man eine ausfallsichere wechsellrichterunabhängige elektrische Bremse für einen Treibradsatz eines Schienenfahrzeugs, so dass völlig auf eine mechanische Bremse verzichtet werden kann.

WO 03/050940 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Traktionsantrieb

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Traktionsantrieb gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannte Treibradsätze von Schienenfahrzeugen weisen Asyn-
chrom-Fahrmotoren mit Pulswechselrichterspeisung auf. Mit
10 diesen Traktionsantrieben wird der Fahrbetrieb und der Brems-
betrieb als generatorische Bremse abgedeckt. Damit ein sol-
ches Triebfahrzeug auch bei einer Störung des Pulswechsel-
richters einen vorgeschriebenen Bremsweg einhalten kann, muss
der Radsatz eine anrechenbare ausfallsichere Bremse besitzen.
15 Eine derartige ausfallsichere Bremse ist eine mechanische
Bremse, beispielsweise eine Scheibenbremse, eine Klotzbremse
oder eine Magnetschienenbremse.

Unter Punkt 4.3 der Veröffentlichung "Neue InterCityExpress-
20 Triebzüge für die Deutsche Bahn", abgedruckt in der deutschen
Zeitschrift "eb - Elektrische Bahnen", Band 93, 1995, Heft
1/2, Seiten 15 bis 24, wird die Bremsausrüstung eines ICE
2/2-Triebzuges beschrieben. Derartige Triebzüge haben neben
der generatorischen Bremse des Drehstromasynchronantriebs mit
25 Netzzrückspeisung eine Druckluftscheibenbremse in den Trieb-
und Laufdrehgestellen. Die Bremsscheiben sind als Wellen-
bremsscheiben in den Laufdrehgestellen und als Radbremsschei-
ben mit Sinterbelägen in den Triebdrehgestellen ausgebildet.
Die elektronische Bremssteuerung ist mit der elektropneumati-
30 schen Steuerung kombiniert, so dass bei Ausfall der Elektro-
nik ohne Beschränkung der Geschwindigkeit gefahren werden
kann. Mit Vorrang werden die generatorischen Bremsen akti-
viert, erst danach die mechanischen Bremsen.

- 35 Diese mechanischen Bremsen haben folgende Nachteile:
- sehr komplexes und fehleranfälliges System,
 - hoher Preis,

- Bremse selbst ist wartungsintensiv und
- Fehlfunktionen beim Gleitschutz führen sofort zu Flachstellen an den Radsätzen und damit zu hohen Kosten bei der Reprofilierung der Räder.

5

Aus dem europäischen Patent 0 704 961 ist eine Vorrichtung zum Bremsen eines permanenterregten Synchronmotors eines Aufzuges bekannt, dessen Ständerwicklungen mittels eines Schalters mit Bremswiderständen verbindbar sind. Zur Stromversorgung der Ständerwicklung des permanenterregten Synchronmotors ist ein Frequenzumrichter vorgesehen. Wegen der geringen Synchroninduktivität müssen die zuschaltbaren Bremswiderstände jeweils einen nichtlinearen Widerstandswert aufweisen, der mit steigender Spannung größer wird. Dieser nichtlineare Widerstand gewährleistet, dass die Sinkgeschwindigkeit so gering wie möglich ist. Die Bremsleistung und der durch den Bremswiderstand fließende Strom werden groß, wenn die Ständerwicklungen des permanenterregten Synchronmotors auf diese Bremswiderstände speisen und der Motor bei Höchstgeschwindigkeit läuft.

20

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, einen Treibradsatz eines Schienenfahrzeugs zu realisieren, der ohne jegliche mechanische Bremse auskommt.

25

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs 1 in Zusammenhang mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst.

Dadurch, dass ein Traktionsantrieb nach der Erfindung anstelle eines Asynchronmotors nun einen permanenterregten Synchronmotor aufweist, können anstelle einer mechanischen Bremse nun Bremswiderstände verwendet werden, die einerseits elektrisch in Stern geschaltet sind und andererseits derart mit den Ständerwicklungen der permanenterregten Synchronmaschine verbindbar sind, dass diese von den Ausgängen des

35

Traktionsstromrichters entkoppelt sind.

Durch die Verwendung eines permanenterregten Synchronmotors wird nicht nur ein Getriebe eingespart, sondern an den Klemmen des Synchronmotors steht eine induzierte Spannung an, sobald sich der Motor dreht. Diese vorhandene Spannung wird zum Bremsen eines Treibradsatzes eines Schienenfahrzeugs benutzt. Mittels eines Umschalters wird diese Spannung auf die Bremswiderstände geschaltet.

10

Somit kann man völlig auf eine mechanische Bremse an einem Treibradsatz eines Schienenfahrzeugs verzichten. Dadurch entfallen auch die Aufwendungen für die Wartung einer mechanischen Bremse. Da keine mechanische Bremse mehr benötigt wird, ist ein Treibradsatz nicht nur preiswerter, sondern weist auch eine reduzierte Masse auf.

15

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Traktionsantriebs sind den Unteransprüchen 2 bis 7 zu entnehmen.

20

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in der zwei Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Traktionsantriebs schematisch veranschaulicht ist.

25

FIG 1 zeigt einen Traktionsantrieb nach der Erfindung für ein Wechselstromfahrzeug und in der
FIG 2 ist ein Traktionsantrieb nach der Erfindung für ein Gleichstromfahrzeug näher dargestellt.

30

In der FIG 1 ist ein Traktionsantrieb für ein Wechselstromfahrzeug, auch als AC-Fahrzeug bezeichnet, näher dargestellt, wobei mit 2 ein Traktionstransformator, mit 4 ein Traktionsstromrichter, mit 6 ein permanenterregter Synchronmotor und mit 8 eine Bremseinrichtung gekennzeichnet sind. Der Traktionstransformator 2 weist eine Primär- und mehrere Sekundärwicklungen 10 und 12 auf, von denen hier nur zwei Sekundär-

35

wicklungen 12 dargestellt sind. Der Traktionsstromrichter 4 weist zwei Vierquadranten-Steller 14, einen Saugkreis 16, eine Kondensatorbatterie 18, eine Überspannungs-Schutzeinrichtung 20 und einen maschinenseitigen Pulsstromrichter 22 auf.

- 5 Die beiden Vierquadranten-Steller 14 sind wechsellspannungsseitig jeweils mit einer Sekundärwicklung 12 des Traktionstransformators 2 verknüpft und gleichspannungsseitig elektrisch parallel geschaltet. Elektrisch parallel zu den beiden gleichspannungsseitigen Anschlüssen 24 und 26 dieser Einspeisung
10 seschaltung sind der Saugkreis 16, die Kondensatorbatterie 18, die Überspannungs-Schutzeinrichtung 20 und die gleichspannungsseitigen Eingangsanschlüsse des maschinenseitigen Pulsstromrichters 22 geschaltet. Ausgangsseitig ist der maschinenseitige Pulsstromrichter 22 mit Anschlüssen des permanent
15 nterregten Synchronmotors 6 verbindbar. Ein derartiger Traktionsantrieb ist bekannt.

- Die Bremseinrichtung 8 besteht pro Phase des permanenten Synchronmotors 6 aus einem Bremswiderstand 28 und einem
20 Umschalter 30. Diese Bremswiderstände 28 sind elektrisch in Stern geschaltet und weisen jeweils einen konstanten Widerstandswert auf. Die Umschalter 30 sind derartig mit den Ausgängen des maschinenseitigen Pulsstromrichters 22 und den Eingängen des permanenten Synchronmotors 6 verknüpft,
25 dass die Eingänge des permanenten Synchronmotors 6 einerseits mit dem Bremswiderstand 28 und andererseits mit den Ausgängen des maschinenseitigen Pulsstromrichters 2 verbindbar sind.

- 30 Diese Umschalter 28, die auch als Fail-Safe-Schalter bezeichnet werden, können elektrisch oder mechanisch oder pneumatisch betätigt werden. Sobald diese Umschalter 28 von der Betriebsstellung "Fahren", d.h., die Klemmen des permanenten Synchronmotors 6 sind mit den Ausgängen des maschinenseitigen Pulsstromrichters 22 verbunden, in die Betriebsstellung "Bremsen", d.h., die Klemmen des permanenten Synchronmotors 6 sind mit den in Stern geschalteten Bremswider-
35

ständen 28 verbunden, gelangt, erzeugt der permanenterregte Synchronmotor 6 ein Bremsmoment, das sich mit der Verringerung der Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs vermindert. Zur Erzeugung des Bremsmoments wird weder der maschinenseitige Pulsstromrichter 22 noch irgend eine Regelung benötigt.

Somit erhält man eine ausfallsichere wechselrichterunabhängige elektrische Bremse für einen Treibradsatz eines Schienenfahrzeugs.

10

Diese ausfallsichere Bremse hat außerdem einen inhärenten Gleitschutz. D.h., es kann nie mehr beim Bremsen zu Flachstellen an den Rädern eines Treibradsatzes kommen, da, wenn der Radsatz auf einer nassen Schiene ins Gleiten kommt, das erzeugte Bremsmoment sich automatisch reduziert. Die Voraussetzung zur Generierung des Bremsmoments ist, dass der Läufer des permanenterregten Synchronmotors 6 sich dreht. Ohne eine Drehung dieses Läufers wird keine Spannung an den Klemmen des permanenterregten Synchronmotors 6 erzeugt. Und ohne diese induzierte Spannung kann mittels der Bremswiderstände 28 kein Bremsmoment erzeugt werden. Im Falle des Gleitens von Rädern eines Radsatzes eines Schienenfahrzeuges stehen diese Räder nahezu still. Dadurch kann mittels des permanenterregten Synchronmotors 6 und der Bremswiderstände 28 an gleitenden Rädern kein Bremsmoment erzeugt werden, und somit können auch keine Flachstellen mehr entstehen.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Traktionsantriebs kann völlig auf eine mechanische Bremse an einem Treibradsatz eines Schienenfahrzeugs verzichtet werden.

In der FIG 2 ist ein Traktionsantrieb für ein Gleichstromfahrzeug, das auch als DC-Fahrzeug bezeichnet wird, näher dargestellt. Dieser Traktionsantrieb unterscheidet sich vom Traktionsantrieb nach FIG 1 dadurch, dass der Traktionsstromrichter 4 keine Vierquadrantensteller 14, keinen Traktionstransformator 2 und keinen Saugkreis 16 aufweist. Die Konden-

satorbatterie 18 ist hier mittels einer Gleichstromdrossel 32 mit einem Stromabnehmer des DC-Fahrzeugs elektrisch leitend verbunden. In Abhängigkeit der Fahrdrahtspannung kann der Traktionsstromrichter 4 einen DC/DC-Wandler aufweisen, insbesondere dann, wenn das DC-Fahrzeug an mehreren Gleichspannungssystemen betrieben werden soll. Ein derartiger DC/DC-Wandler wäre dann ein Hochsetz-/Tiefsetzsteller.

Anhand dieser beiden Ausführungsbeispielen eines Traktionsantriebes ist zu erkennen, dass es für die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Traktionsantriebes unerheblich ist, wie eine Einspeiseschaltung ausgestaltet ist. Es kommt lediglich darauf an, dass als Motor ein permanenterregter Synchronmotor vorgesehen sein muss, der mittels eines Pulsstromrichters 22 mit Leistung versorgt wird. Somit kann auch ein Traktionsantrieb eines dieselektrischen Fahrzeugs gemäß der Erfindung ausgestaltet sein.

Patentansprüche

1. Traktionsantrieb mit einem Traktionsstromrichter (4) und einem permanenterregten Synchronmotor (6), wobei der Traktionsstromrichter (4) wenigstens einen maschinenseitigen Pulsstromrichter (22) aufweist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der permanenterregte Synchronmotor (6) an seinen Klemmen jeweils mit einem Eingang eines Umschalters (30) verbunden ist, dass beide Ausgänge eines jeden Umschalters (30) jeweils mit einem Ausgang des Pulsstromrichters (22) und mit einem Anschluss eines Bremswiderstandes (28) verknüpft sind, und dass diese Bremswiderstände (28) elektrisch in Stern geschaltet sind.
- 15 2. Traktionsantrieb nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der Bremswiderstand (28) ein konstanter ohmscher Widerstand ist.
3. Traktionsantrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass jeder Umschalter (30) elektrisch betätigbar ist.
4. Traktionsantrieb nach einem der Ansprüche 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass jeder Umschalter (30) mechanisch betätigbar ist.
5. Traktionsantrieb nach einem der Ansprüche 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass jeder Umschalter (30) pneumatisch betätigbar ist.
6. Traktionsantrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass der permanenterregte Synchronmotor (6) eine Synchroninduktivität aufweist, die derart dimensioniert ist, dass ein Kurzschlussstrom etwa gleich einem Nennstrom ist.

7. Traktionsantrieb nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, dass der per-
manenterregte Synchronmotor (6) innenliegende Magnete auf-
weist.

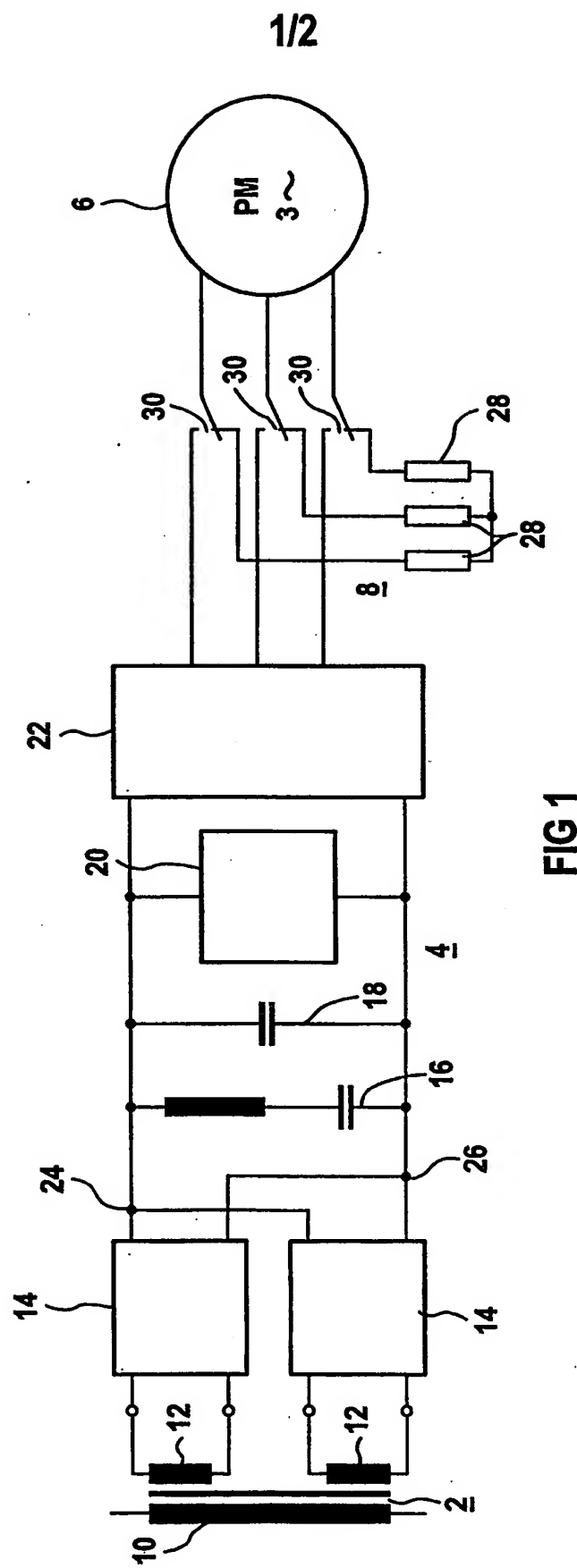
5

8. Traktionsantrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Trak-
tionsstromrichter (4) wenigstens einen Vierquadranten-Steller
(14), eine Kondensatorbatterie (18) und einen Traktionstrans-
10 formator (2) aufweist, dass jeder Vierquadranten-Steller (14)
eingangsseitig mit einer Sekundärwicklung (12) des Traktions-
transformators (2) verknüpft ist, und dass diese Vierquadranten-
Steller (14) gleichspannungsseitig mittels der Kondensa-
torbatterie (18) mit Gleichspannungs-Anschlüsse des Puls-
15 stromrichters (22) verbunden sind.

9. Traktionsantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass der Trak-
tionsstromrichter (4) eine Kondensatorbatterie (18) und eine
20 Gleichstromdrossel (32) aufweist, dass die Kondensatorbatte-
rie (18) elektrisch parallel zu Gleichspannungs-Anschlüsse
des Pulsstromrichters (22) geschaltet ist, und dass die
Gleichspannungsdrossel (32) einen Eingang des Traktionsstrom-
richters (4) mit dem positiven Anschluss der Kondensatorbat-
25 terie (18) verbindet.

10. Traktionsantrieb nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass elek-
trisch parallel zur Kondensatorbatterie (18) ein Saugkreis
30 (16) geschaltet ist.

11. Traktionsantrieb nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass elek-
trisch parallel zur Kondensatorbatterie (18) eine Überspan-
35 nungs-Schutzeinrichtung (20) geschaltet ist.



2/2

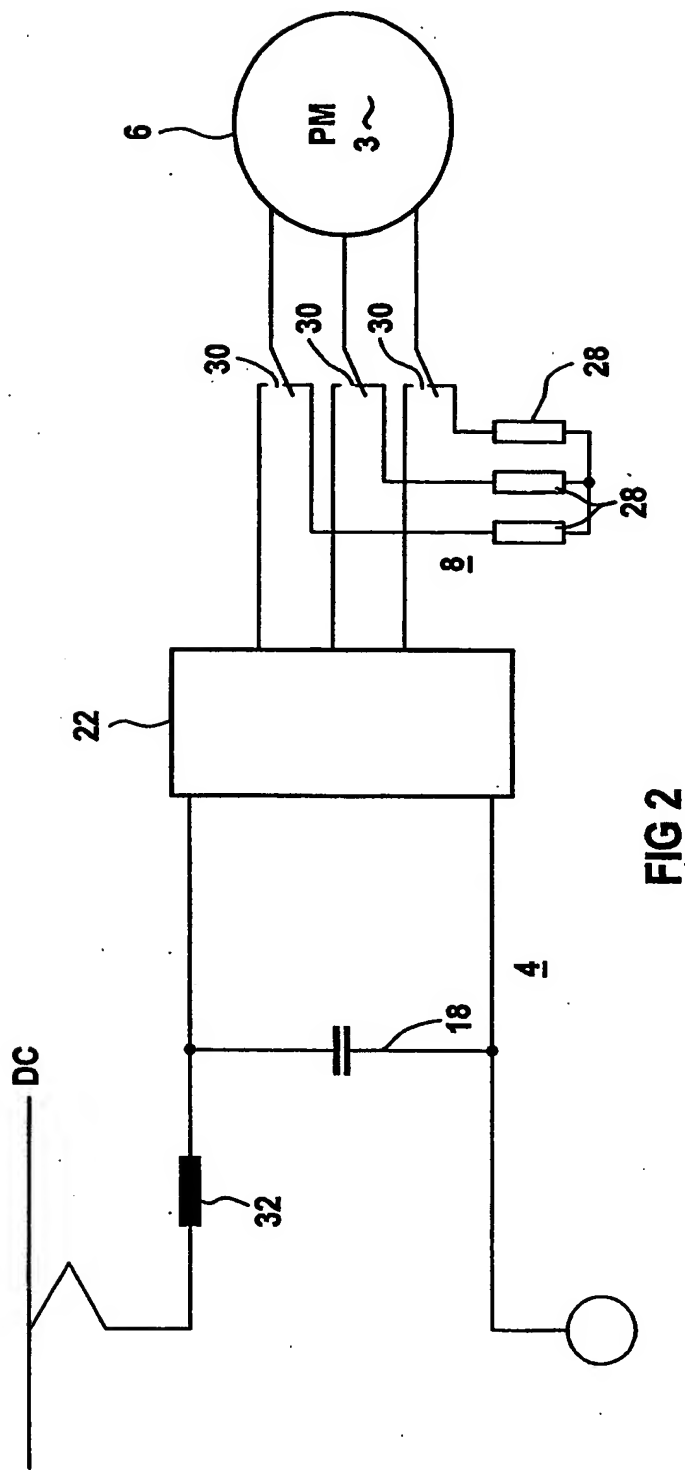


FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern of Application No

PC1/DE 02/04380

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H02P6/24 B60L7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02P B60L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, INSPEC, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 426 606 A (SUITA MUNEO ET AL) 17 January 1984 (1984-01-17) abstract; figure 1	1-3
A	EP 0 704 961 A (KONE OY) 3 April 1996 (1996-04-03) cited in the application abstract; figure 3	1-11
A	H. KURZ: "Neue InterCityExpress-Triebzüge für die Deutsche Bahn" EB, vol. 93, no. 1/2, January 1995 (1995-01), pages 15-24, XP008016371 cited in the application page 22, right-hand column -page 23, middle column	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 April 2003

Date of mailing of the international search report

12/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Beyer, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern Application No

PCT/DE 02/04380

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4426606	A	17-01-1984	NONE
EP 0704961	A	03-04-1996	FI 944585 A 31-03-1996
		AT 178170 T 15-04-1999	
		AU 693924 B2 09-07-1998	
		AU 3295695 A 18-04-1996	
		BR 9504227 A 06-08-1996	
		CA 2159565 A1 31-03-1996	
		CN 1127441 A ,B 24-07-1996	
		DE 69508512 D1 29-04-1999	
		DE 69508512 T2 02-09-1999	
		EP 0704961 A1 03-04-1996	
		ES 2129722 T3 16-06-1999	
		JP 3117905 B2 18-12-2000	
		JP 8214576 A 20-08-1996	
		KR 188458 B1 01-06-1999	
		US 5847533 A 08-12-1998	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen

PCT/DE 02/04380

A. KLASSTFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H02P6/24 B60L7/02		
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H02P B60L		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) WPI Data, PAJ, INSPEC, EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 426 606 A (SUITA MUNEO ET AL) 17. Januar 1984 (1984-01-17) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-3
A	EP 0 704 961 A (KONE OY) 3. April 1996 (1996-04-03) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 3	1-11
A	H. KURZ: "Neue InterCityExpress-Triebzüge für die Deutsche Bahn" EB, Bd. 93, Nr. 1/2, Januar 1995 (1995-01), Seiten 15-24, XP008016371 in der Anmeldung erwähnt Seite 22, rechte Spalte -Seite 23, mittlere Spalte	1-11
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 29. April 2003		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 12/05/2003
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Beyer, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern es Aktenzeichen

PCT/DE 02/04380

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4426606	A	17-01-1984	KEINE
EP 0704961	A	03-04-1996	FI 944585 A 31-03-1996
		AT 178170 T 15-04-1999	
		AU 693924 B2 09-07-1998	
		AU 3295695 A 18-04-1996	
		BR 9504227 A 06-08-1996	
		CA 2159565 A1 31-03-1996	
		CN 1127441 A ,B 24-07-1996	
		DE 69508512 D1 29-04-1999	
		DE 69508512 T2 02-09-1999	
		EP 0704961 A1 03-04-1996	
		ES 2129722 T3 16-06-1999	
		JP 3117905 B2 18-12-2000	
		JP 8214576 A 20-08-1996	
		KR 188458 B1 01-06-1999	
		US 5847533 A 08-12-1998	